Pittieria N° 31 (2001-2002). pp. 17-24

Aspectos fenológicos de seis especies frutales arbóreas, usadas por la etnia Piaroa en la Reserva Forestal Sipapo, estado Amazonas, Venezuela

Phenologycal features of six fruit tree species used by Piaroa ethnia from the Reserva Forestal Sipapo, Amazonas State, Venezuela

Domingo Sánchez, Ernesto Arends y José Armando Rondón

Grupo de Investigación Manejo Múltiple de Ecosistemas Forestales, Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Forestal (INDEFOR), Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes. E-mail: dosan@forest.ula. ve

Resumen

Se analizaron aspectos fenológicos de las especies de árboles frutales: Temare: ***Pouteria caimito*** (Ruiz & Pav.) Radkl.; Guada: ***Dacryodes microcarpa*** Cuatrec.; Guamo: ***Inga edulis*** Mart.; Pendare: ***Couma macrocarpa*** Barb. Rodr.; Copoazú: ***Theobroma grandiflorum*** (Willd.ex Sprengel) Schumann y Cocura: ***Pourouma cecropiifolia*** Mart., usadas como complemento alimenticio en algunas comunidades Piaroa, ubicadas en el Sector Norte de la Reserva Forestal Sipapo, en las cercanías de los ríos Cuao y Sipapo. Las fenofases fueron identificadas con información de herbarios y con observaciones de campo. Se revisaron los herbarios de Puerto Ayacucho (TFAV), Mérida (MER), Guanare (PORT), Maracay (MY) y Caracas (VEN). Respecto a los resultados fenológicos, se observan dos tendencias de floración y fructificación, donde temare (***P. caimito***) y guada (***D. microcarpa***) lo hacen dos veces al año y guamo (***I. edulis***), pendare (***C. macrocarpa***), cocura (***P. cecropiifolia***) y copoazú (***T. grandiflorum***), una sola vez al año. De acuerdo al período de floración, temare (***P. caimito***), pendare (***C. macrocarpa***) y cocura (***P. cecropiifolia***) son de floración tardía; guamo (***I. edulis***), oportunista; guadá (***D. microcarpa***) y copoazú (***T. grandiflorum***) de floración temprana. De acuerdo a la fructificación; cocura (***P. cecropiifolia***) se considera de temporada corta y estacional; temare (***P. caimito***), pendare (***C. macrocarpa***), copoazú (***T. grandiflorum***) y guamo (***I. edulis***) de temporada amplia y guada (***D. microcarpa***) de temporada irregular. Se propone introducir estas especies en los conucos tradicionales, combinándolos con yuca (***Manihot esculenta***), maíz (***Zea maiz***), pijigüao (***Bactris gasipaes***) y otros, a fin de enriquecerlos y mantener en producción durante un largo período la fase de barbecho.

Palabras clave: Amazonas, Conuco, Herbario, Fenología, Piaroa, Reserva Forestal Sipapo.

Abstract

Phenologicals aspects of the species of fruit-bearing trees were analyzed: Temare: ***Pouteria caimito*** (Ruiz & Pav.) Radkl.; Guada: ***Dacryodes microcarpa*** Cuatrec.; Guamo: ***Inga edulis*** Mart.; Pendare: ***Couma macrocarpa*** Barb. Rodr.; Copoazú: ***Theobroma grandiflorum*** (Willd.ex Sprengel) Schumann and Cocura: ***Pourouma cecropiifolia*** Mart., used as nutritious complement in some Piaroa communities, located in the North Sector of the Sipapo Forest Reserve, close to Cuao and Sipapo rivers. Phenophases was identified with herbarium information and field observations. Herbarium revised were: Puerto Ayacucho (TFAV), Merida (MER), Guanare (PORT), Maracay (MY), and Caracas (VEN). Regarding the phenologicals results, two flowering tendencies and fructification were observed. Temare (***P. caimito***) and guada (***D. microcarpa***) did it twice a year and guamo (***I. edulis***), pendare (***C. macrocarpa***), cocura (***P. cecropiifolia***) and copoazú (***T. grandiflorum***), once a year. According to the flowering period, temare (***P. caimito***), pendare (***C. macrocarpa***) and cocura (***P. cecropiifolia***) did flower lately; guamo (***I. edulis***), was opportunist; guada (***D. microcarpa***) and copoazú (***T. grandiflorum***) of early flowering. According to the fructification; cocura (***P. cecropiifolia***) it is considered of short and seasonal season; temare (***P. caimito***), pendare (***C. macrocarpa***), copoazú (***T. grandiflorum***) and guamo (***I. edulis***) of wide season and guada (***D. microcarpa***) of irregular season. It is recommend to introduce these species in the traditional smallholding, combining them with cassava (***Manihot esculenta***), corn (***Zea maiz***), pijigüao (***Bactris gasipaes***) and others, in order to enrich them and maintaining production during a long period in the fallow phase

Key words: Amazons, Fallows, Herbarium, Phenology, Piaroa, Sipapo Forest Reserve.

Introducción

La fenología forestal es un campo de la botánica de importancia científica y tecnológica. Sin embargo, no existe en la actualidad uniformidad de criterios entre los autores, con respecto a la selección de muestras de árboles para este tipo de estudio, ni tampoco con respecto a la frecuencia en las observaciones (Fournier y Fournier, 1970).

Los bosque tropicales del nuevo mundo se caracterizan por la gran diversidad de especies de plantas y animales, con un alto grado de interacción, lo que trae como consecuencia patrones fenológicos complejos (Fournier, 1976a; Gentry, 1982).

Los patrones de comportamiento en las plantas varían regularmente entre familias, géneros o especies, e incluso de individuo a individuo, dependiendo de los factores ambientales, así como de las relaciones entre plantas y animales (Ramírez y Brito, 1987).

Estudios fenológicos realizados a nivel de individuos y de comunidades durante dos décadas, han revelado variaciones espaciales y temporales en los patrones fenológicos. Sin embargo, a pesar de la importancia que presenta el esclarecimiento de la estrategia fenológica que siguen los árboles en los diferentes ecosistemas tropicales, los botánicos no han logrado aún el esclarecimiento de metodologías compatibles, obteniéndose la información, mediante métodos diversos, con resultados que no son comparables. En la actualidad existen dos formas diferentes para evaluar las fases fenológicas de estas especies en los trópicos americanos: en una se evalúan elementos que caen al suelo y en la otra las fases fenológicas se observan en los árboles (Bawa *et al,*1990).

Frankies *et al,* (1974) señalaron que para que las observaciones fenológicas sean confiables, eran necesario cinco individuos por especie, de modo que puedan reflejar las variaciones intrínsecas y las diferencias de hábitat entre los miembros de una población, sin embargo, agregan que observaciones adicionales en árboles no marcados pueden superar las diferencia de las réplicas. Cuando en el área no es posible conseguir los cinco individuos, se podrían seguir las siguientes variantes: a) Realizar observaciones de campo en otras áreas (de ser posible naturales, de la especie que se esté estudiando), y b) Utilizar la información fenológica de herbario.

Con respecto a este punto, Croat (1969) apuntó la limitante de fenología de herbario, las cuales son: el alargamiento excesivo de los periodos de floración y fructificación, ya que un individuo puede un año florecer y fructificar fuera de la época, dando como resultado lo antes señalado, sin embargo, los picos máximos de floración y fructificación son en extremo confiables.

Fournier y Charpentier (1975) señalaron una periodicidad mensual para las observaciones fenológicas, sin embargo, para detectar todos los cambios ocurridos en las fases fenológicas, deben realizarse observaciones semanalmente, ya que existen especies que florecen y fructifican en un periodo de tiempo muy corto y en este caso, con las observaciones mensuales no se registran algunos cambios, como es el caso de ***Swietenia mahagoni***, que puede, en ocasiones, dispersar sus semillas y producir un brote de sus hojas en menos de 15 días. Estos autores realizaron un estudio fenológico de ***Tabebuia pentaphylla***, y emplearon una muestra de 5 a 15 individuos, llevando a cabo observaciones semanales.

Frankies *et al,* (1974) al estudiar dos comunidades forestales de Costa Rica, emplearon una frecuencia mensual en sus observaciones y un tamaño de muestra que varió en promedio de 2,5 a 10,2 individuos.

Vélez (1992), realizó un estudio fenológico de diecinueve frutales silvestres utilizados por las comunidades indígenas de la región de Araracuara-Amazonía Colombiana, donde muestra algunas características botánicas, uso de las especies y comportamiento fenológico entre enero 1987 y junio de 1989. Se tomó una población de 158 individuos, donde se observó que el comportamiento fenológico de muchas de estas especies no presentaron ciclos anuales y frecuentemente no ocurrió de forma sincronizada dentro de las especies y en general, la presencia de algunas fenofases, ocurrió en un porcentaje bajo de la muestra.

En Venezuela, se han realizado estudios fenológicos de diferentes especies arbóreas: Franco (1978), realizó un estudio fenológico de 28 especies arbóreas en la Reserva Forestal Caparo; (Rondón,1989; Villasana y Suárez,1997). Romero (1994), ha utilizado la información de las muestras de los herbarios, caracterizando las fenofases de los árboles en la Reserva Forestal Caparo.

En este estudio se aplicó la metodología utilizada por Romero (1994) y basado en los estudios hechos por Fournier (1974), para analizar las características fenológicas de las especies de árboles frutales: Temare: ***Pouteria caimito*** (Ruiz & Pav.) Radkl.; Guada: ***Dacryodes microcarpa*** Cuatrec.; Guamo: ***Inga edulis*** Mart.; Pendare: ***Couma macrocarpa*** Barb. Rodr.; Copoazú: ***Theobroma grandiflorum*** (Willd.ex Sprengel) Schumann y Cocura: ***Pourouma cecropiifolia*** Mart.

Metodología

a. Con base en revisiones de herbarios

Las caracterización fenológica de las especies estudiadas, se hizo a partir de revisiones de los herbarios: Puerto Ayacucho (TFAV), Mérida (MER), Guanare (PORT), Maracay (MY) y Caracas (VEN). Los mismos fueron seleccionados por considerarse que eran los que podían aportar mayor información sobre estas especies. Se recabó información sobre: N° de accesión, N° del colector, fecha de recolección, lugar y estado de recolección, altitud del lugar de recolección, estado fenológico para el momento de recolección y usos en el caso de que exista información. Con esta información se procedió a elaborar un cuadro tabulador de las diferentes fenofases por herbarios de cada especie (floración y fructificación), con la finalidad de facilitar la elaboración de un fenograma que permitiera tener idea de las fechas aproximadas de las diferentes fenofases. También se contabilizó el número de exssicatas existentes por especies en los herbarios revisados que fueron colectadas en el Estado Amazonas.

b. Con base en observaciones directas en el campo

En el campo se hicieron observaciones directas mensuales durante un año en cinco individuos de cada especie en una pica base dentro del bosque entre las comunidades Coromoto de Cuao y Pendare, la cual tiene una longitud aproximada de 5500 m, para luego identificar las diferentes fenofases en la que se encontraban para el momento de observación. Los individuos seleccionados debían de cumplir algunos requisitos como: buen porte, adulto, buena vitalidad, fuste recto y en lo posible lo mas cercano a la pica base. Luego se procedió a elaborar un cuadro tabulador con toda la información, con la variante de que la floración y fructificación mensual era señalada por una escala numérica-porcentual (Fournier, 1974). Luego se procedió a la construcción de un fenograma con la finalidad de precisar las fechas de las diferentes fenofases de cada especie y a la vez compararlo con el fenograma obtenido con base a observaciones de herbarios.

c. Con base en observaciones en conucos y áreas vecinas a la comunidad

Adicional a las observaciones fenológicas hecha en el bosque, se hicieron observaciones de algunas de las especies establecidas en los conucos y otras existentes cercanas a las comunidades. Además se colectó información sobre las experiencias que tienen algunos integrantes de la comunidad (Shaman y baquianos Piaroas), con respecto a floración y fructificación de estas especies. Luego, esta información fue procesada, para finalmente construir un fenograma en base a esta experiencia.

Resultados y análisis

Al comparar los fenogramas elaborados con las observaciones directas (Figura 1A) y la información obtenida en los herbarios (Figura 1B) se observa que en general existe gran coincidencia entre la floración y fructificación de las especies. Se puede resaltar que estas respuestas de las diferentes fenofases, están en función a la distribución de las precipitaciones (época seca y lluviosa). Se puede observar que Temare (***P. caimito***) florece y fructifica al inicio de la época seca (noviembre-febrero) y a mediados de la época lluviosa (nayo-agosto) como se observa en la Figura 1A, y también a finales tanto de la época seca como la lluviosa (Figura 1B). Calzada (1980) señala que para Brasil, el período de floración ocurre entre los meses de septiembre y noviembre, mientras la fructificación de enero a julio para la Cordillera de los Andes y en Belem (Brasil), todo el año con mayor producción en los meses septiembre y octubre. Cavalcante (1988) señala que esta especie en Perú, fructifica desde noviembre hasta agosto del siguiente año, con mayor producción de frutos en los meses diciembre, enero y marzo.

Cocura (***P. cecropiifolia***) comienza a florecer y fructificar al inicio de la época seca como se observa en ambas figuras. Gutiérrez (1969) señala que para Perú la especie florece entre julio y agosto y fructifica entre septiembre y noviembre. Cavalcante (1976) en Perú encontró frutos durante los primeros meses del año. Falcao y Lleras (1983) señalan que para Perú la floración se da entre los meses de julio y agosto y la fructificación entre septiembre y febrero del siguiente año. También encontró para Manaus (Brasil) floración durante los meses de abril y mayo y fructificación de octubre a enero del siguiente año.

Cavalcante (1988) encontró para Perú, fructificación durante los meses de junio a febrero del siguiente año, con mayor producción en los meses diciembre y enero. Falcao y Lleras (1980) consiguieron floración entre octubre y diciembre y fructificación entre enero y marzo para Ecuador.

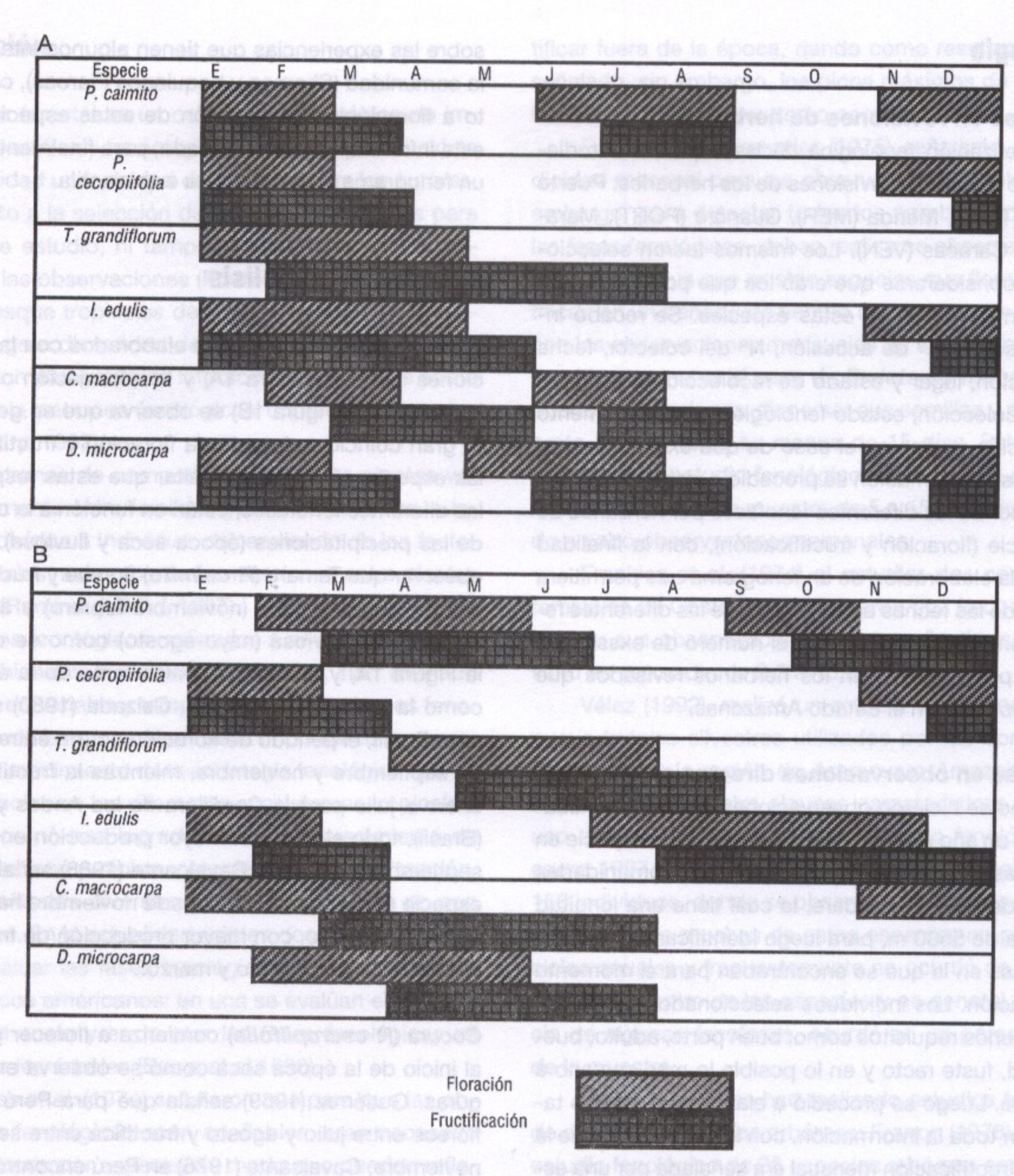


Figura 1 Fenograma con base en observaciones de campo (A) y con base en revisiones de muestras de herbario (B), para siete especies estudiadas en la Comunidad Piaroa Coromoto de Cuao, Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela.

Copoazú (***T. grandiflorum***) florece y fructifica a mediados de la época seca hasta comienzo de la época lluviosa como se observa en la Figura 1A, y a principios de la época lluviosa en la Figura 1B. Calzavara (1984) señala que para Brasil la especie fructifica entre octubre y mayo del siguiente año con mayor producción durante los meses diciembre, enero y febrero. Villachica (1996) encontró para Perú fructificación entre los meses de enero y abril. Calzada (1980) reportó floración en la época de verano y fructificación en la época seca para Brasil.

Guamo (***I. edulis***) los periodos de fenofases se observan que son más largos, comenzando en la época seca y finalizando a principios de la lluviosa como se aprecia en la Figura 1A, y a mediados de la época lluviosa hasta principios de la seca, para luego comenzar a florecer y fructificar de

nuevo a mediados de la época seca como se observa en la Figura 1B. FAO (1987) señala los diferentes períodos de floración y fructificación encontrados para varios países: Honduras, floración entre enero y mayo y fructificación entre junio y agosto. Salvador, floración entre febrero y mayo y fructificación entre abril y agosto. Costa Rica floración entre noviembre y abril y fructificación entre mayo y agosto y para Perú fructificación entre los meses de enero y febrero. Brako y Zaruchi (1993) encontraron para Brasil fructificación entre septiembre y junio del siguiente año. Ruiz (1993) encontró para Belem (Brasil) fructificación durante todo el año, excepto en enero; concentrándose la mayor producción en los meses mayo, julio, octubre y noviembre y floración entre enero y mayo.

Pendare (***C. macrocarpa***) comienza a florecer y a fructificar a mediados de la época seca y a principios de la época lluviosa como se observa en la Figura 1B y florece a comienzo de la época seca con fructificación a finales de dicha época como se aprecia en la Figura 1B. Falcao y Lleras (1981) encontraron para Brasil, fructificación entre los meses diciembre y febrero.

Guada (***D. microcarpa***) florece y fructifica a inicios tanto de la época seca como la lluviosa tal como se observa en la Figura 1A, y a mediados de la época seca como lo indica la Figura 1B. Flores (1988) señala que la especie fructifica entre los meses de enero y febrero para Perú.

Estas diferencias se pueden explicar en base a que los datos de herbarios datan de hace diez años atrás, cuando las condiciones climáticas se suponen eran diferentes. Además, los datos de herbarios nos dan una idea sobre las fechas de floración y fructificación en un momento determinado, por lo cual debemos verlos cuidadosamente al momento de su utilización, ya que son datos puntuales.

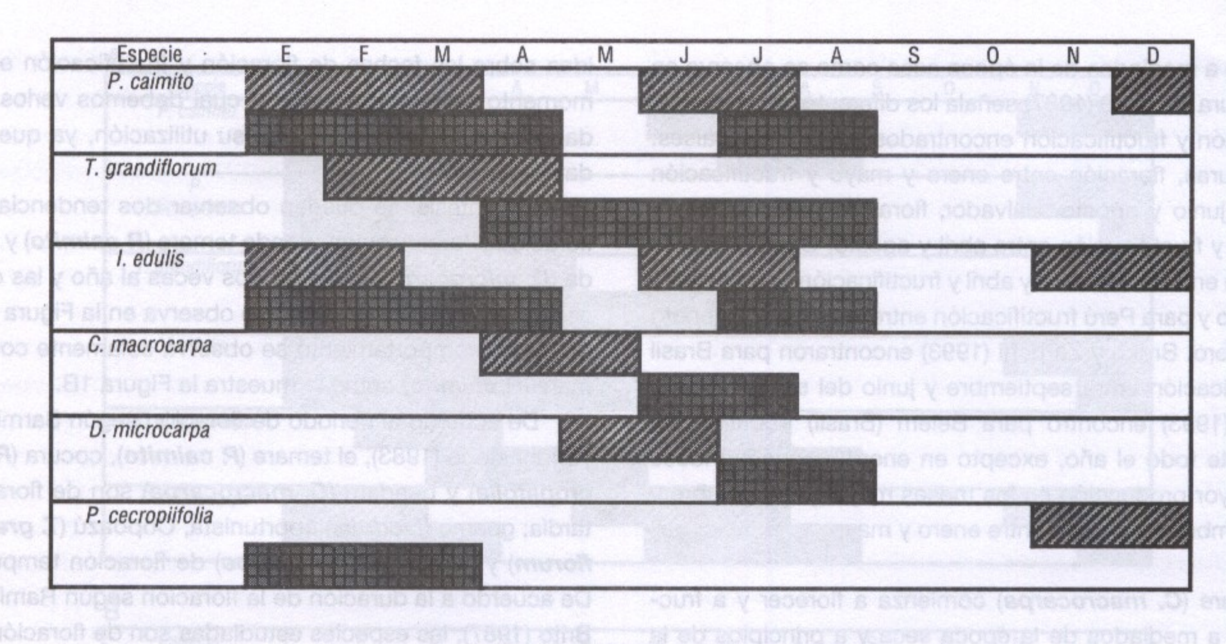
En síntesis, se pueden observar dos tendencias de floración y fructificación, donde temare (***P. caimito***) y guada (***D. microcarpa***) lo hacen dos veces al año y las otras especies una sola vez como se observa en la Figura 1A y el mismo comportamiento se observa solamente con temare (***P. caimito)*** como lo muestra la Figura 1B.

De acuerdo al período de floración según Sarmiento y Monasterio (1983), el temare (***P. caimito***), cocura (***P. cecropiifolia***) y pendare (***C. macrocarpa***) son de floración tardía; guamo (***I. edulis***) oportunista, Copoazú (***T. grandiflorum***) y guada (***D. microcarpa***) de floración temprana. De acuerdo a la duración de la floración según Ramírez y Brito (1987), las especies estudiadas son de floración larga. En cuanto al período de fructificación según Castillo y Carabias (1982), cocura (***P. cecropiifolia***) se considera de temporada corta y estacional; guamo (***I. edulis***), temare (***P. caimito***), copoazú (***T. grandiflorum***), pendare (***C. macrocarpa***) de temporada amplia; guada (***D. microcarpa***) de temporada irregular.

En total se revisaron 105 exssicatas, de los cuales, y como era de esperarse, en el herbario nacional (VEN) fue donde se localizaron el mayor número con treinta y cinco (35), seguidos de UCV-Maracay (MY) con veintiséis (26), Unellez-Guanare (PORT) con veinte (20), Puerto Ayacucho (TFAV) con diecinueve (19) y Mérida (MER) con cinco (5). La especie con mayor número de exssicatas fue el guamo (***I. edulis***) con treinta y dos (32) y la menor el Copoazú (***T. grandiflorum***) con nueve (9) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de exssicatas por especies, existentes en los diferentes herbario revisados, pertenecientes al Estado Amazonas, Venezuela.

Especies	Herbarios					
	VEN	MY	PORT	TFAV	MER	Total
I. edulis	5	13	3	8	3	32
P. caimito	6	11	6	3	-	26
D. microcarpa	12	-	1	2	1	16
C. macrocarpa	6	1	3	-	1	11
P. cecropiifolia	2	-	5	4	-	11
T. grandiflorum	4	1	2	2	-	9
Total	35	26	20	19	5	105



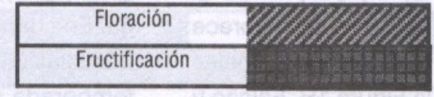


Figura 2. Fenograma con base en observaciones en conucos y datos de experiencias de algunos miembros de la comunidad, para siete especies estudiadas en la Comunidad Piaroa Coromoto de Cuao, Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela.

Al comparar los fenogramas de observaciones directas (Figura 1A) y las observaciones en conucos (Figura 2), se observa que existe algunas especies que coinciden con los períodos de floración y fructificación, como el caso de temare (***P. caimito***) y cocura (***P. cecropiifolia***). En el caso del copoazú (***T. grandiflorum***), los períodos de floración y fructificación comienzan unos meses antes y finalizan primero en el bosque en comparación con los conucos, pero en líneas generales, hay solapamiento de fenofases en algunos meses. Pendare (***C. macrocarpa***), los períodos de floración y fructificación no coinciden en ninguna de las condiciones analizadas. El guamo (***I. edulis***), presenta dos períodos de floración y fructificación durante el año en condiciones de conuco, mientras que en el bosque solo presenta un período de fenofase de mayor duración, donde en algunos meses del año va a existir solapamiento de fenofases. La guada (***D. microcarpa***) presenta dos períodos de floración y fructificación durante el año en condiciones de bosque, donde uno de estos períodos coincide con la de los conucos, específicamente a inicios de la entrada de lluvias.

Según las experiencias tomadas en la comunidad, la especie guada (***D. microcarpa***), sólo florece y fructifica cada dos años, es decir, es una especie acíclica.

Exssicatas revisadas

Guamo (***I. edulis***)

Lourdes Cárdenas (3943),Departamento de Atures, Amazonas, VEN; R. Babarro (4), Puerto Ayacucho, Amazonas, VEN; N. Iñigo (4), Departamento de Atures, Amazonas, VEN; B. Stannard (468), río Negro, Amazonas, VEN; E. Foldats (53), Atabapo, Amazonas, VEN, A. Castillo (s/n), Departamento de Atures, Amazonas, MY; G. Davidse y J. Miller (2745), Departamento de Atures, Amazonas, MY; H. Rodríguez (s/n), Departamento de Atures, Amazonas, My; R. Leisner (s/n), río Negro, Amazonas, MY; B. Stergio, *et al*. (4378), río Negro, Amazonas, MY; B. Stergio, *et al*. (4167), río Negro, Amazonas, MY; G. Morillo (s/n), río Negro, Amazonas, MY; B. Stergio, *et al*. (4378), río Negro, Amazonas, PORT; H. Rodríguez (2456), Departamento de Atures, Amazonas, PORT; B. Stergio, *et al*. (4167a), río Negro, Amazonas, PORT; B. Stergio, *et al*. (4167b), río Negro, Amazonas, PORT; F. Guanchez (1513), Departamento de Atures, Amazonas, TFAV; Guanchez (302), río Cataniapo, Amazonas, TFAV; A. Castillo (2038), río Cataniapo, Amazonas, TFAV; A. Castillo (06),San Antonio de Sipapo,

Amazonas, TFAV; A. Castillo (3386), Puerto Ayacucho, Amazonas, TFAV; G. Romero y E. Melgueiro (2116), río Cataniapo, Amazonas, TFAV; B. Stannar (468), río Negro, Amazonas, TFAV; G. Morillo (5179), río Negro, Amazonas, MER; M. Berti (364), río Grande, Amazonas, MER; N. Villa y G. Morillo (5455), San Carlos, Amazonas, MER.

Temare (***P. caimito***)
B. Stergio y G. Aymar (11489), Atabapo, Amazonas, VEN; O. Huber (1020), Puerto Ayacucho, Amazonas, VEN; A. Castillo (6268), Boca de Cuao, Amazonas, VEN; J. Steyerman (s/n), Atabapo, Amazonas, VEN; R. Liesner (3893), Atabapo, Amazonas, VEN; R. Liesner (s/n), Atabapo, Amazonas, VEN; R. Smith (s/n), Atabapo, Amazonas, PORT; E. Marín (s/n), río Negro, Amazonas, PORT; G. Aymar y L. Delgado (s/n) Municipio Aripao, Amazonas, PORT; B. Stergio y G. Aymar (s/n), río Metacuni, Amazonas, PORT; J. Velazco (s/n), Atabapo, Amazonas, PORT; E. Melgueiro y J. Velasquez (9881), río Negro, Amazonas, TFAV; E. Melgueiro y J. Velazco (586), río Padamo, Amazonas, TFAV.

Guada (***D. microcarpa***)
O. Huber (6189), río Negro, Amazonas, VEN; O. Huber (s/n), Depatamento de Atures, Amazonas, VEN; J. Steyerman (103170), Atabapo, Amazonas, VEN, J. Steyerman (s/n), río Negro, Amazonas, VEN; J. Steyerman (s/n), cerro Yalacana, Amazonas, VEN; B. Maguire *et. al.* (s/n), cerro Duida, Amazonas, VEN; M. Fariñas y J. Velásquez (476), Atabapo, Amazonas, VEN; V. Barnes (s/n), cerro Duida, Amazonas, VEN; F. Guanchez (s/n), río Negro, Amazonas, VEN; A. Fernández (7815), Atabapo, Amazonas, PORT; E. Melgueiro (586), río Negro, Amazonas, PORT; E. Melgueiro (9881), río Negro, Amazonas, PORT; J. Steyerman *et al.* (126123), cerro Duida, Amazonas, PORT.

Pendare (***C. macrocarpa***)
C. Blanco (s/n), río Sipapo, Amazonas, VEN; B. Maguire (s/n), río Cuao, Amazonas, VEN; A. Williams (s/n), río Negro, Amazonas, VEN; Zent (S/N), río Negro, Amazonas, VEN; A. Williams (s/n), alto Orinoco, Amazonas, VEN; F. Cardona (s/n), río Negro, Amazonas, VEN; H. Rodríguez (s/n), río Negro, Amazonas, MY; G. Aymar y L. Delgado (8484), Atabapo, Amazonas, PORT; B. Stergio y L. Delgado (12499), río Negro, Amazonas, PORT; E. Marín (1087), Departamento de Atures, Amazonas, PORT; C. Blanco (1145), río Sipapo, Amazonas, MER.

Cocura (***P. cecropiifolia***)
F. Guanchez (s/n), Departamento de Atures, Amazonas, VEN; G. Morillo y J. Camico (s/n), caño Grulla, Amazonas, VEN; M. Nee (s/n), río Negro, Amazonas, VEN; G, Aymar *et al.* (7369), Departamento de Atures, Amazonas, PORT; G, Aymar. *et al.* (6768), Departamento de Atures, Amazonas, PORT; G. Aymar y L. Delgado (7973), Atabapo, Amazonas, PORT; A. Fernández (7264), Departamento de Atures, Amazonas, PORT; A. Fernández (7353), Departamento de Atures, Amazonas, PORT; A. Fernández (582), Atabapo, Amazonas, TFAV; F. Guanchez (3668), Departamento de Atures, Amazonas, TFAV; G. Morillo (007), Departamento de Atures, Amazonas, TFAV.

Copoazú (***T. grandiflorum***)
B. Thomas (s/n), Departamento de Atures, Amazonas, VEN; R. Liesner y B. Stein (s/n), río Negro, Amazonas, VEN; F. Guanchez (s/n), Departamento de Atures, Amazonas, VEN; G. Bunting (s/n), Departamento de Atures, Amazonas, VEN; G. Bunting y J. Rooden (s/n), Departamento de Caciquiare, Amazonas, MY; J, Steyermark. *et al.* (126272), Atabapo, Amazonas, PORT; G, Aymar. Y B. Stergio (8969), Departamento de Atures, Amazonas, PORT; M. Melnyk (075), Departamento de Atures, Amazonas, TFAV; I. Sánchez (1498), Departamento de Atures, Amazonas, TFAV.

Referencias bibliográficas

BAWA, K. y F. N. G. 1990. Phenology commentary. En: *Reproductive ecology of tropical forest plant:* 7(eds. Bawa, S y Hardley, M).MAB, Unesco, Paris, 17-20.

BRAKO, L. y L. ZARUCHI. 1993. *Catálogo de las angiospermas y Ginnospermas del Perú*. Missouri Botanical Garden. St. Louis, Missouri, EE.UU. 1286p.

CALZADA, J. 1980. *143 Frutales nativo*. Librería El Estudiante. Lima. 40p.

CALZAVARA, B. 1984. *Fruticultura tropical: o Cupuaguzeiro; cultivo, benéficiamíento e utilização do fruto*. Belém: EMBRAPA-CPATU. (EMBRAPA-CPATU. Documento, 32p).

CASTILLO, S. y J. CARABIAS. 1982. Ecología de la vegetación de dunas costeras: fenología. *Biótica* 7(4): 551–560.

CAVALCANTE, P. 1988. Frutas comestiveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. *Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi*; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. 157-158p.

CAVALCANTE, P. 1976. *Frutales comestibles de amazonia I*. Manaus. Inpa. 166p.

CROAT, T. 1969. Seasonal Flowering beavoir in central Panamá. *Ann. Miss Souri Bot. Gard*, 56:295-307.

FAO, 1987. *Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. Algunos ejemplos para América Latina.* Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 123-125.

FALCAO, A. y E. LLERAS. 1980. Aspectos fenológicos, ecológicos y de productividad de Mapatí (***Pourouma cecropiaefolia*** Mart.) *Acta Amazónica* 10(4): 711-724p.

FALCAO, A. y E. LLERAS.1981. Aspectos fenológicos, ecológicos y de productividad da sorva (***Couma utilis*** Muell. Arg.). *Acta Amazóonica* 11(4):729-741p.

FALCAO, A. y E. LLERAS. 1983. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçu-***Theobroma grandiflorum*** (Willd. ex Spreng) Schum. *Acta Amazónica* 13(5-6): 725-735p.

FRANKIES, G.; H. BAKER y P. OPLER. 1974. Comparative phonological studies of trees in tropical wet and dry forest in Lowland of Costa Rica. *J. Ecology*. 62(3): 881-920.

FLORES, S. 1988. Old managed fallows at Brillo Nuevo. In: (Denevan, W.M. y C. Padoch. Eds.) *Swiddem-Fallow Agroforestry in the Peruvian Amazon. Advances in economic Botany*, Vol. 5, The New York Botanical Garden, Bronx, New York, U.S.A. pp. 53.66.

FOURNIER, L. A. 1974. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba* 24 (4): 422-423.

FOURNIER, L. y C. CHAMPENTIER. 1975. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. *Turrialba*, 25 (1):45-48.

FOURNIER, L. 1976a. Observaciones fenológicas en Bosque híbrido premontano de San Pedro de Monte de Oca. Costa Rica. *Turrialba* 26(1):54-59.

FOURNIER, J. y L. FOURNIER. 1970. Análisis del periodo de recolección del café en la región de Villa Colón, como un aporte a la planificación de labores de este cultivo. Compañía agrícola el potrero. Ltda. Villa Colón. Costa Rica. *Boletín Técnico* N° 1. 9pp.

FRANCO, W. 1978. Fenología de especies Forestales de Caparo. Trabajo presentado para optar a la categoría de Asistente. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. 45pp. Mecanografiado.

GENTRY, A. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15:1-81.

GUTIÉRREZ, A. 1969. Especies frutales nativos de la selva peruana: Estudio botánico y de propagación por semillas. Tesis. Fac. Agronomía. Univ. Nac. Agraria "La Molina". Lima, Perú. 105p.

RAMÍREZ, N. y Y. BRITO. 1987. Patrones de floración y fructificación en una comunidad pantanosa tipo morichal. Calabozo. Guárico-Venezuela. *Acta Cient. Venezolana*. 38: 376-381.

ROMERO, O. 1994. Estudios de las características fenológicas en los árboles de la Reserva Forestal Caparo, Estado Barinas, mediante técnicas de herbario. Trabajo de pasantía presentado como requisito parcial para optar al título de Perito Forestal. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Capacitación Forestal. Mérida-Venezuela. Mecanografiado.

RONDÓN, J. 1989. Censo fenológico de las especies arbóreas y arbustivas de la zona xerófila del Estado Mérida. *Rev. Forest. Venez.* 33: 7-19.

RUIZ, J. 1993. *Alimentos del bosque amazónico. Una alternativa para la protección de los bosques tropicales.* UNESCO/ORCYT. Montevideo. 226p.

SARMIENTO, G. y M. MONASTERIO. 1983. Life form and phenology In: *Tropical savannas*. Elsevier. Ámsterdam: 79-108.

VÉLEZ, G. 1992. Estudios fenológico de diecinueve frutales silvestres utilizados por comunidades indígenas de la región Araracuara-Amazonía colombiana. *Colombia amazónica*, Vol 6, N° 1:135-183.

VILLACHICA, H. 1996. *Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía SPT-TCA*. N° 44. Lima, Perú. 69-74p.

VILLASANA, R. y A. SUÁREZ. 1997. Estudio fenológico de dieciséis especies forestales en la Reserva Forestal de Imataca. Edo. Bolívar, Venezuela. *Rev. Forest. Venez*. 41 (1): 13-21.